조직학적으로 확인된 Carbon Cage내의 골형성
- 증례보고 -

연세대학교 의과대학 신경외과학교실, 해부병리학교실*
김영수 · 김긍년 · 진동규 · 진병호 · 장호열 · 조용은 · 정현주*

= Abstract =

Histologically Confirmed Bone Formation in the Carbon Fiber Cage Implant
- Case Report -

Young Soo Kim, M.D., Keung Nyun Kim, M.D., Dong Kyu Chin, M.D., Byung Ho Jin, M.D., Ho Yeol Zhang, M.D., Yong Eun Cho, M.D., Hyun Joo Chung, M.D.*

Department of Neurosurgery, Pathology, Yongdong Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea*

The authors report the first case of histologically confirmed bone formation in the carbon fiber cage implant which used in posterior lumbar interbody fusion. A case of degenerative lumbar disc desease was treated by posterior lumbar interbody fusion with carbon fiber cage implant and local bone from posterior decompression. One year after the operation the cage was migrated into the spinal canal and compressed dural sac and nerve root. The cage was removed and investigated by light microscope. The histologic examination revealed viable bony traveculae in the cage. This finding suggest autogenous bone in the cage has a biologic bone - growth function after interbody fusion.

KEY WORDS : Carbon cage · Posterior interbody fusion · Bone growth function.

서 론

Cage를 이용한 추체간 골융합술은 이식골의 안정성의 유지와 이에 따른 높은 골융합 성공율로 인하여 차츰 퇴행성 척추 질환에 보편적인 방법으로 사용되고 있다[2)5)6)]. 골융합의 판정은 방사선 검사상의 골융합 증거를 통하여 확인되어진다[2)]. 실험동물에서 수술후 골형성이 조직학적으로 확인된 보고는 있었으나[1)] 사람에서 수술후 cage내에 골형성의 조직학적으로 보고된 예는 아직 없었다. 본교실에서 요추부 퇴행성 추간반 질환으로 cage를 이용한 후방 추체간 융합술 시행 1년 후 cage의 후방 탈출로 cage를 제거한 후 cage의 조직학적 검사상 골형성의 증거가 확인되어 보고하는 바이다.

증 례

환 자 : 유○○, 36세, 여자.

주 소 : 내원 2주전 부터의 양하지통.

과거력 : 환자는 1995년 4월 본원에서 제4/5요추 퇴행성 추간반 탈출증으로 진단 후 후궁 절제술, 수핵제거술을 시행하였고 후궁 절제술 시 발생한 골조직을 넣은 carbone cage를 이용한 후방 추체간 융합술을 시행하였다. 수술시행 12일경과 후 cage의 후방 탈출이 확인되어 재수술을 시행한 과거력이 있었다.

현병력 : 1995년 수술이후 별문제 없이 지내던 중 내원 2주 전 갑자기 요통 및 양 하지통이 생겨 외래 내원.

신경학적 검사 : 하지 직거상 검사상 양측 80도에서 하지통이 유발되었으며, 하지의 운동, 감각기능은 정상이었고, 대

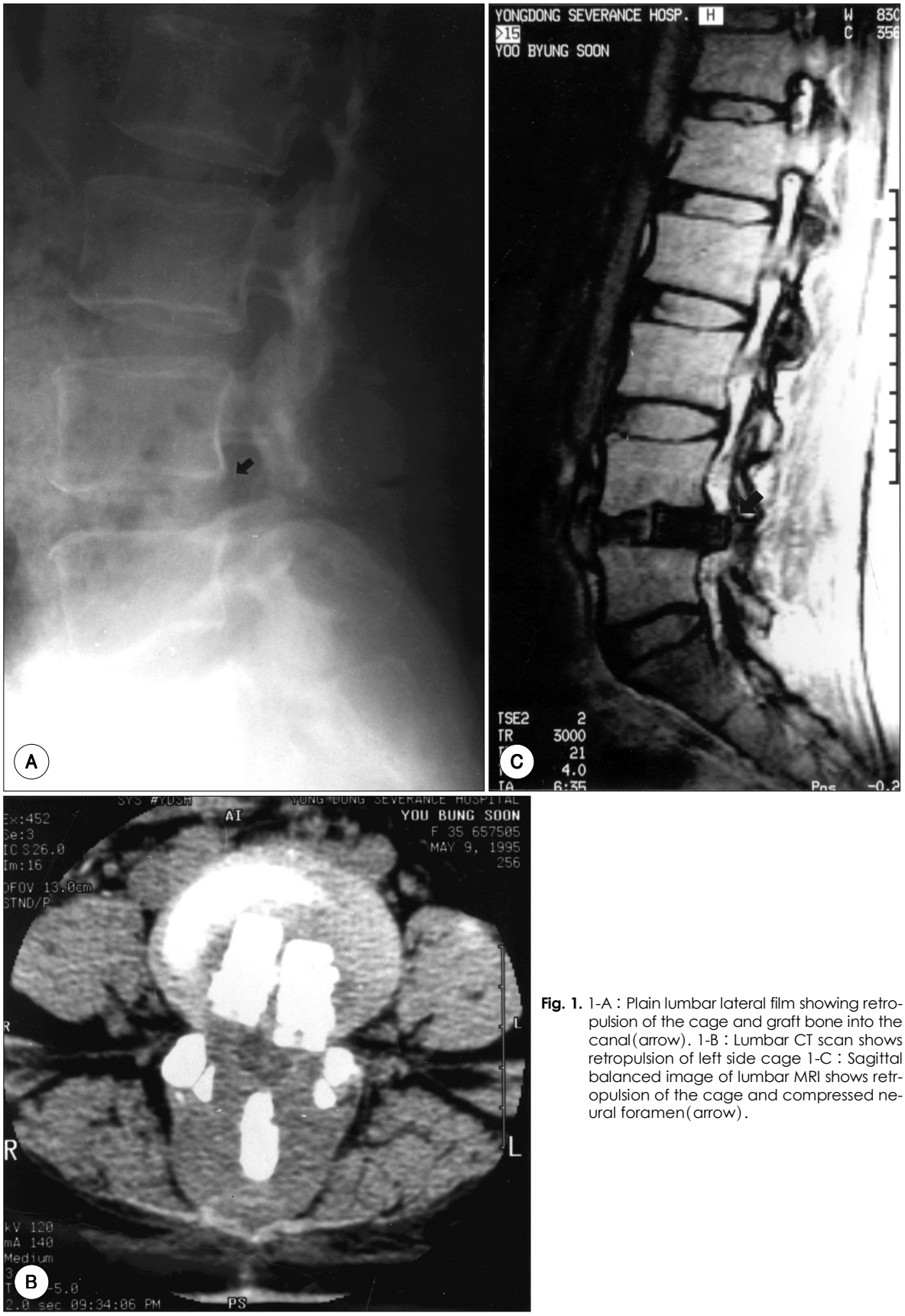

Fig. 1. 1-A : Plain lumbar lateral film showing retropulsion of the cage and graft bone into the canal(arrow). 1-B : Lumbar CT scan shows retropulsion of left side cage 1-C : Sagittal balanced image of lumbar MRI shows retropulsion of the cage and compressed neural foramen(arrow).

소변 장애는 없었다.

방사선 소견 : 요추부 단순 X - 선 소견상 cage와 이식골의 일부가 척추관내로 돌출된 소견이 보였다(Fig. 1 - A). 요추부 전산화 단층 촬영과 자기공명영상 소견상 cage와 이식골이 후방으로 탈출되면서 경막과 신경근의 압박 소견이 보였다(Fig. 1 - B, C).

수술 소견 : 수술 부위의 상처조직에 의한 유착이 심했으며 특히 좌측 제5신경근은 경막외 상처조직과 후방으로 돌출된 cage에 의해 심하게 압박되어 있었다. 돌출된 carbon cage는 섬유조직에 쌓여 있었고 주위 조직과 유착되어 있었다. 제4요추의 후궁을 완전히 절제하고 유착된 섬유조직을 제거한 후 cage를 제거하였다. cage는 쉽게 빠지지 않아 chisel과 hammer를 이용하여 절단한 후에 제거하였다. 제4, 5요추에 GRAF 연성고정술을 시행하였다.

병리학적 소견 : Cage내에는 이식된 골이 채워져있는 상태였고 cage 주위로 섬유조직이 일부 붙어 있었다(Fig. 2). Cage내의 이식골의 상태를 알아 보기 위하여 탈석회화 후에 광학 현미경으로 관찰하였다. 광학 현미경 소견상 살아있는 골소주(trabeculae)가 확인되었고 주위에 골변연부 이물반응(periosteal foreign body reaction)이 보였다(Fig. 3).

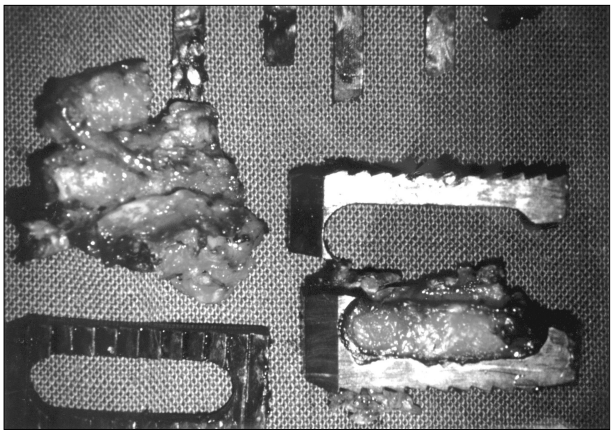

Fig. 2. Gross appearance of the removed cage and grafted bone.

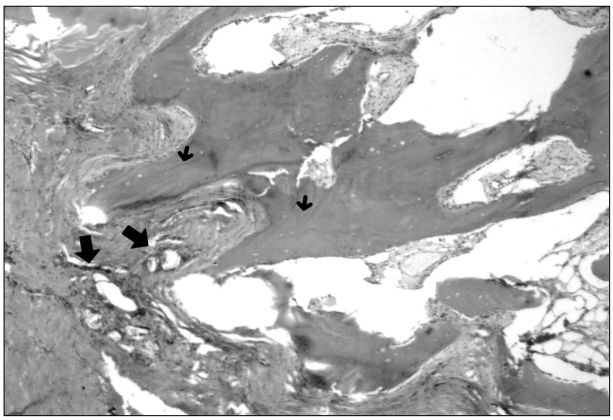

Fig. 3. Microscopic findings of the removed bone demonstrating the viable bony traveculae(small arrows) and the periosteal foreign body reactions(large arrows)(H & E ×100).

고 찰

퇴행성 요추 질환에서 후방요추체간 융합술은 생체역학적으로 이상적인 융합술이다[2)5)6)]. 성공적인 후방요추체간 융합술은 요추체간 간격을 유지시키고 신경근을 감압시킬 수 있다. 또한 하중의 80%를 지탱하는 전방부를 융합시킴으로써 불안정한 요추부를 안정시킬 수 있다. 단점으로는 이식골이 안정되는데 오랜 시간이 걸리고, 골 흡수에 의한 이식골의 압궤(collapse)가 있을 수 있다. 또한 이식골을 떼어낸 부위의 통증이 장기간 지속되는 경우가 있다. 이러한 후방요추체 융합술의 단점을 해결하기 위하여 융합술시 이용할 수 있는 cage가 개발되었다[2)8)]. 후방요추체 융합술에서 이식골의 역할은 골형성을 가능케 하여 추체간 융합을 일으키는 역할과 융합이 완전해 질 때 까지 하중을 견디는 기계적 역할이 필요하다. 이 기계적 역할을 cage가 대신해줄 수 있는 것이다[2)]. 그러나 cage를 이용할 때 융합면적이 좁아지는 문제와 cage내의 자가 이식골이 골형성을 일으킬 수 있느냐가 의문점으로 남게 된다. 수술 후 추체간 융합의 결정은 방사선 소견에 의지하게 되는데 이식골의 밀도의 증가, travecular bony bridge의 형성, 추체와 이식골 사이에 간격이 없어지거나 sclerotic line이 형성된 경우 융합이 되었다고 판정한다[2)4)]. 그러나 이 방사선 소견이 융합의 완전한 증거라고 판정하는데는 이견이 있다[3)7)9)]. 실험 동물에서 cage를 이용한 추체간 융합술시에 골형성 및 추체간 융합이 조직학적으로 증명된 경우는 있었으나[1)], 인체에서 cage내의 골형성이 확인된 예는 아직 없었다. 본 예는 퇴행성 요추간반 질환의 환자에서 carbon cage와 후궁절제술시 발생한 자가골을 이용하여 후방 요추체간 융합술을 시행한 후 1년 경과한 시점에서 cage가 후방 탈출된 예이다. cage의 후방탈출이 1년 경과 후에 확인 되었으며 주위 조직과의 유착이 심한 상태였고 cage가 비교적 단단히 고정되어 있는 상태여서 골극을 제거하듯이 chisel을 이용하여 cage를 제거하였다. Cage가 탈출된 이유는 완전한 골융합이 이루어지지 않은 결과로 사료되며 이 환자의 경우 cage의 폭이 9mm로 비교적 좁은 cage를 사용하여 골융합의 면적이 부족한 것과 cage와 추체사이의 미세한 움직임이 있어 완전한 골융합을 방해한 것으로 추측된다. 따라서 cage를 이용한 추체간 융합술시 가능한 cage의 폭이 넓은 것을 사용하던지, cage사이나 측방으로 가능한 많은 이식골을 넣는 것이 보다 안정적인 골융합을 유도하는데 필요할 것으로 사

료된다.

제거된 cage내의 이식골의 상태를 알아보기 위해 일반 염색후 광학 현미경으로 관찰한 결과 살아 있는 골소주가 관찰되었다. 이것은 수술 후 1년이 경과한 시점에서 cage내의 이식골이 골형성을 하고 있다는 증거이다. 이 결과는 Brantigan등이 Spanish goat에서 carbon cage를 이용한 동물 실험에서 보여주었던 조직학적 결과[1]와 일치하는 것으로 사람에 있어서 cage내의 이식골이 골형성 기능을 가지고 있음을 보여주는 결과이다.

결 론

저자들은 본 교실에서는 요추부 퇴행성 추간반 질환에서 carbon cage와 후궁 절제술 후에 생긴 자가골을 이용하여 후방 요추체간 융합술을 시행하였던 환자에서 수술 후 1년 경과 후 탈출된 cage의 조직학적 검사로 골형성이 확인된 예를 경험하였기에 보고한다. 이 예는 cage내의 골형성이 사람에서 조직학적으로 확인된 첫 번째 보고이다.

• 논문접수일 : 1998년 11월 6일
• 심사완료일 : 1998년 12월 2일
• 교신저자 : 김 긍 년
135 - 270 서울 강남구 도곡동 146 - 92
연세대학교 의과대학 신경외과학교실
전화 : 02) 3497 - 3390, 전송 : 02) 3461 - 9229

References

1) Brantigan JW, McAfee PC, Cunningham BW, et al : *Interbody lumbar fusion using a carbon fiber cage implant versus allograft bone : An investigational study in the spanish goat. Spine 19 : 1436-1444, 1994*
2) Brantigan JW, Steffee AD : *A carbon fiber implant to aid interbody lumbar fusion : Two year clinical results in the first 26 patients. Spine 18 : 2106-2117, 1993*
3) Brodsky AE, Kovalsky ES, Khalil MA : *Correlation of radiologic assessment of lumbar spine fusions with surgical exploration. Spine 16 : S261-265, 1991*
4) Chow SP, Leong JCY, Ma A, et al : *Anterior spinal fusion for deranged lumbar intervertebral disc-a review of 97 cases. Spine 5 : 452-458, 1980*
5) Cloward RB : *Treatment of ruptured lumbar intervertebral discs by vertebral body fusion. J Neurosurg 10 : 154, 1953*
6) Cloward RB : *Posterior lumbar interbody fusion updated. Clin Orthop 193 : 16-19, 1985*
7) Hibbs RA, Swift WE : *Developmental abnormalities at the lumboscral junction causing pain and disability. Surg Gynecol Obstet 48 : 604-612, 1929*
8) Ray CD : *Threaded titanium cages for lumbar interbody fusions. Spine 22 : 667-680, 1997*
9) Thompson WAL, Gristina AG, Healy WA : *Lumboscral spine fusion. J Bone Joint Surg 56 : 1643-1647, 1974*